

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-352132

(43)Date of publication of application : 24.12.1999

(51)Int.Cl. G01N 35/10

(21)Application number : 10-157537

(71)Applicant : ALOKA CO LTD

(22)Date of filing : 05.06.1998

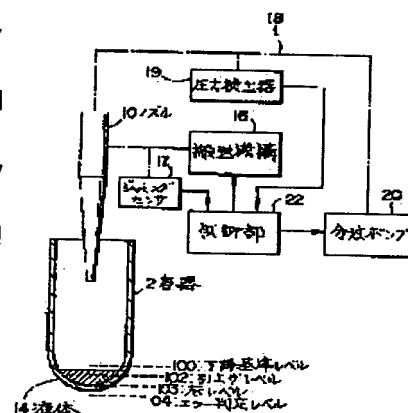
(72)Inventor : SATO TAKASHI

(54) NOZZLE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device capable of sucking liquid efficiently even in the case that a small quantity of liquid exists in a vessel.

SOLUTION: In the case that a liquid level can not be detected even when a nozzle 10 is pulled down up to a lower reference level 100, a descending speed of the nozzle 10 is switched low and the tip of the nozzle 10 is brought into contact with a bottom face of a vessel 12. Afterwards, the nozzle 10 is pulled up little, and if the residual quantity is less than prescribed, a small quantity of liquid 14 is sucked almost completely in that state.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-352132

(43) 公開日 平成11年(1999)12月24日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 1 N 35/10

識別記号

F I

G 0 1 N 35/06

C

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-157537

(22) 出願日 平成10年(1998) 6 月 5 日

(71) 出願人 390029791

アロカ株式会社

東京都三鷹市牟礼 6 丁目22番 1 号

(72) 発明者 佐藤 敬

東京都三鷹市牟礼 6 丁目22番 1 号 アロカ
株式会社内

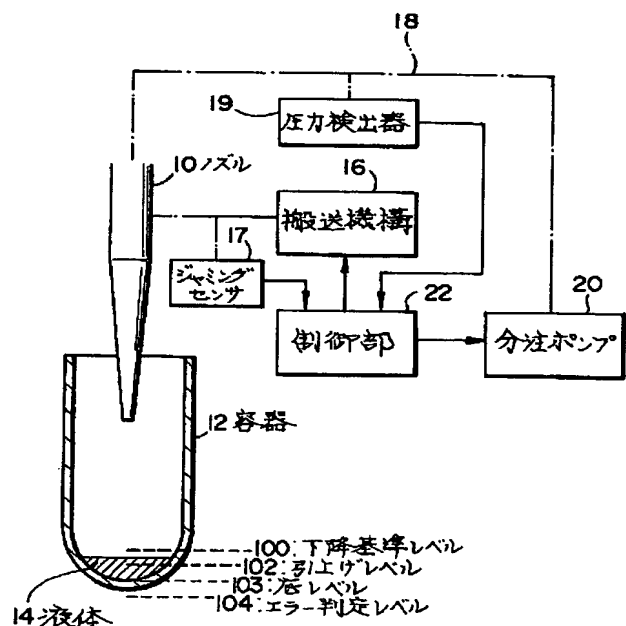
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 ノズル装置

(57) 【要約】

【課題】 従来のノズル装置においては、容器内に残存している少量の液体を吸引困難であった。

【解決手段】 下降基準レベル100までノズル10が引き下ろされても液面検出が行えなかった場合、ノズル10の下降速度が低速に切り換えられ、ノズル10の先端が容器12の底面に当接される。その後、ノズル10が若干引き上げられ、残存量が所定量以下であれば、その状態で少量の液体14がほぼ全て吸引される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 容器内に収容された液体の吸引を行うノズルと、

前記容器の上方から前記ノズルを下降させる際に、液面検出限界高さ以上において液面検出を行う液面検出手段と、

前記液面検出限界高さ以上において液面検出がなされなかった場合に、さらに前記液面検出限界高さよりもノズル先端を下降させてノズル先端を容器底面に当接させる当接制御手段と、

前記ノズル先端が容器底面に当接した後、その容器底面の高さに基づく所定高さにノズル先端を位置決めして吸引を実行させる少量吸引制御手段と、を含むことを特徴とするノズル装置。

【請求項2】 請求項1記載の装置において、液面検出時のノズル下降速度よりも容器底面当接時のノズル下降速度の方が低いことを特徴とするノズル装置。

【請求項3】 請求項1又は2記載の装置において、液面の検出及び容器底面への当接の検出のいずれもなされなかった場合にエラー処理を実行する手段を含むことを特徴とするノズル装置。

【請求項4】 請求項1から3のいずれかに記載の装置において、

前記少量吸引制御手段は、前記容器底面へのノズル先端の当接が検出された時点でノズル下降を停止させ、その後、前記ノズルを引き上げて前記底面から微小間隙をもった高さにノズル先端を位置決めして吸引動作を行わせることを特徴とするノズル装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はノズル装置に関し、特に、少量液体の吸引に好適なノズル装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 分注装置などのノズル装置において、ノズルにより液体（検体）が吸引され、またそのノズルから液体が吐出される。ここで、液体の吸引を行う場合、容器上方にノズルが位置決めされ、その状態から下方へノズルが引き下ろされる。その際、ノズル先端からのエア吐出などを利用して液面検出が行われ、検出された液面にノズル先端を若干挿入させた状態で液体の吸引がなされる。その吸引の際には、液面の下降に従ってノズルを下降させる追従制御が実行される。このような制御によれば、ノズルの外面に付着する液体の量をできる限り少なくでき、ノズル搬送途中における液体の飛散や分注誤差といった問題を回避できる。

【0003】 ところで、ノズル下降時における液面検出は、理想的には、容器底面の直前まで行うことも可能である。しかし、実際には、容器の位置決め誤差、ノズルの位置決め誤差、ノズルの成形誤差（特に着脱自在なディスプレイバルブチップを用いる場合）などが存在し、容

器底面の直前まで液面検出を行っていくのは難しい。つまり、装置の動作効率などを考えると、液面検出におけるノズル下降速度としてはある程度の速度が必要であり、そのような速度条件の下で、ノズル先端が容器底面に衝突すると、ノズル先端を破損させたり、あるいはノズルの搬送機構にダメージを与えてしまう可能性があるからである。また、従来装置では、容器内に微量存在する液体の吸引というニーズがあまりなく、それ故、底面近傍まで液面検出を行う必要性に乏しかった。

【0004】 従って、上記の衝突の問題が生じないように、諸条件に基づいて液面検出限界レベルが登録され、その高さにノズル先端が到達した場合にはノズルの下降が強制的に停止されていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 近年の分注装置において、分注処理後に保存されていた検体に対して再度分注を行うような場合がある。容器内に残存する検体は一般に多くなく、このためには容器内に残存している検体をすべて吸引して無駄なく分注したいというニーズが高まっている。しかし、従来装置においては、そのような要望に対応した制御はなされておらず、上記のように、ノズル先端の底面への衝突を避けるために、登録された高さ（液面検出限界高さ）でノズル下降を停止させる制御が行われている。このように、従来装置においては、容器内に存在する液体が微量である場合に、それを吸引することができないという問題が生じている。

【0006】 本発明は、上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、容器内に少量の液体が存在している場合においてもそのような液体を能率よく吸引可能な装置を提供することにある。

【0007】 また、本発明の他の目的は、容器内に存在する液体をほぼ完全に吸引可能とすることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明は、容器内に収容された液体の吸引を行うノズルと、前記容器の上方から前記ノズルを下降させる際に、液面検出限界高さ以上において液面検出を行う液面検出手段と、前記液面検出限界高さ以上において液面検出がなされなかった場合に、さらに前記液面検出限界高さよりもノズル先端を下降させてノズル先端を容器底面に当接させる当接制御手段と、前記ノズル先端が容器底面に当接した後、その容器底面の高さに基づく所定高さにノズル先端を位置決めして吸引を実行させる少量吸引制御手段と、を含むことを特徴とする。

【0009】 上記構成によれば、容器上方からノズルを下降させると液面検出が行われる。その場合、液面が検出されれば、例えば従来同様に液面下降に追従した吸引制御が行われる。その一方、ノズル先端が液面限界高さまで到達しても液面を検出できなかったような場合、さらにノズルが下降され、容器底面にノズル先端が当接さ

れる。すなわち、直接的に容器底面が検出される。よって、例えば、その容器底面から若干ノズルを引き上げてノズル先端と容器底面との間に間隙を形成し、その状態で吸引を行えば、容器内に存在する液体のほぼすべてを吸引することが可能である。上記の下降制御において、望ましくは、液面検出時のノズル下降速度よりも容器底面当接時のノズル下降速度の方が低く設定される。すなわち、ノズル先端の破損や衝突負荷の軽減を図るものである。このような速度切換によれば、最初から低速で液面検出などを行う場合に比べて処理速度を向上できる。

【0010】本発明の好適な態様では、液面の検出及び容器底面への当接の検出のいずれもなされなかった場合にエラー処理を実行する手段を含むことを特徴とする。

【0011】本発明の好適な態様では、前記少量吸引制御手段は、前記容器底面へのノズル先端の当接が検出された時点でノズル下降を停止させ、その後、前記ノズルを引き上げて前記底面から微小間隙をもった高さにノズル先端を位置決めして吸引動作を行わせることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態を図面に基いて説明する。

【0013】図1には、本発明に係るノズル装置の好適な実施形態が示されており、図1はその全体構成を示す概念図である。

【0014】ノズル10は、容器12内に収容された液体14の吸引や吐出を行なう手段である。このノズル10は、例えば金属ノズルで構成され、あるいは樹脂性のディスポーザブルチップとして構成される。ノズル10は、搬送機構16によって昇降自在に保持されている。搬送機構16は、ノズル10を垂直方向に搬送する機能の他、水平方向に搬送する機能も有している。ジャミングセンサ17は、ノズル10の先端が例えば容器12の縁などに衝突した場合にその衝突を検出するセンサである。ちなみに、その衝突の際の衝撃力は搬送機構16内部に設けられる弾性部材などによって吸収される。

【0015】ノズル10はエアチューブ18を介して分注ポンプ20に接続されている。この分注ポンプ20は、ノズル10に対して吸引力及び吐出力を与える手段である。エアチューブ18には、その内部の圧力を検出する圧力検出器19が接続されている。

【0016】図1において、制御部22には、ノズル10の搬送及び吸引・吐出を制御する手段である。具体的には、制御部22によって分注ポンプ20及び搬送機構16が制御されている。制御部22には、ジャミングセンサ17からの検出信号及び圧力検出器19からの検出信号が入力されており、それらの信号に基づいて制御部22は搬送機構16や分注ポンプ20の制御を行っている。

【0017】なお、図1に示されるノズル装置は、例え

ば分注装置などに組み込まれる装置である。そのような用途においては、液体14は例えば血清あるいは尿などである。

【0018】図1に示すノズル装置においては、液体の吸引時において液面を検出する機能が具備されている。本実施形態において、液面検出はエア吐出を利用することによって実行されている。すなわち、ノズル10によって液体14の吸引を行う場合には、まずノズル10が搬送機構16によって下方に引き下ろされる。その下降途中において分注ポンプ20が継続的に駆動され、ノズル10の先端から若干量のエアが連続的に吐出される。そして、その際において圧力検出器19によってエアチューブ18内の圧力が監視され、ノズル10の先端が液体14の液面に近接あるいは接触することによるエアチューブ18内の圧力上昇を制御部22で判定することによって、結果として液面の高さが判定される。これは、公知の技術である。

【0019】本実施形態に係る装置では、液面検出に係る下降基準レベル100が設定されている。この下降基準レベル100は、例えば容器12の位置決め誤差やノズル10の位置決め誤差などを考慮して容器の底レベル103よりもやや上方に設定される。例えば、理論的な底レベル103よりも5mm程度上方の高さとして下降基準レベル100が設定される。もちろん、その下降基準レベル100としては各種の条件に応じて適宜設定可能である。何れにしても、理論的な底レベル103までノズル10を下降させてしまうと、場合によってはノズル10の先端が容器12の底面に衝突し、これによってノズル10あるいは容器12に対してダメージを与えたり、あるいは搬送機構16に対して過度の衝撃を与えてしまう場合があり、そのような問題を防止するために下降基準レベル100が設定されている。

【0020】ところで、従来のノズル装置においては、ノズル10の先端が下降基準レベル100に到達しても液面検出を行えない場合、容器12内に液体14がないものとしてノズル10の引き上げを行っていた。しかしながら、実際には、上述したように容器12の底に若干量の液体14が残留している場合もある。

【0021】特に、再分注を行うような場合、そのような若干量の液体14の全てを吸引したいという要請がある。そこで、本実施形態では、後に詳述するように下降基準レベル100に到達したノズル10をさらにゆっくりと引き下げ、ノズル10の先端を容器12の底面に当接させ、それにより検出された実際の底レベル103よりも若干ノズル10を引き上げた位置で吸引を行わせることによって少量液体の効率的な吸引を実現している。図3には、その際におけるノズルの状態が示されており、(A)にはノズル10の先端が容器12の底面に当接した状態が示されている。(B)には、底レベル103から微小距離だけ離れた引上げレベル102が示され

ている。

【0022】ちなみに、ノズル10の先端が容器12の底面に当接させようとしてノズル10を下降させた場合に、実際に容器12の底が検知されなかった場合には、すなわち、ノズル10の先端がエラー判定レベル104に到達した場合には、上述するようにエラー処理が実行される。

【0023】次に、図2を用いて本実施形態に係る装置の動作について説明する。

【0024】S101では、液体の吸引を行なう容器12の上方にノズル10が位置決めされ、そのノズル10が下方に所定速度で引き下ろされる。これと共に、上述したようにエア吐出による液面検出が開始される。S102では、液面が検出されたか否かが判定されている。具体的には制御部22によって圧力検出器19の出力がモニタされ、その圧力値と所定値とを比較することによって液面が判定されている。ここで、液面が検出されなかった場合には、S103において下降基準レベル100にノズル10の先端が到達したか否かが判断される。そのレベルまでノズル10の先端が到達していなければ、S102の工程が繰り返し実行される。

【0025】ここで、そのようなノズル10の下降途中において液面が検出されれば、S104において、ノズル10の下降が停止され、これと共に液面検出に係るエアの吐出も停止される。そして、S105では、ノズル10によって吸引が開始され、さらにS106では、液面の下降と共にノズル10を下降させる追従下降制御が実行される。S107では、ノズル10によって所定量だけ液体14が吸引されたか否かが判断される。

【0026】S108では、所定量の液体14が吸引された場合に、吸引が停止され、かつノズル10の下降も停止される。S109ではノズル10が上方に引き上げられ、必要な分注動作が実行される。

【0027】一方、S103において、ノズル10を下降させても液面が検出されず、かつノズル10の先端が下降基準レベル100に到達したと判断されると、本実施形態において、S110ではノズル10の下降が停止され、これと共に液面検出に係るエア吐出も停止される。そして、S111において先ほどのノズル10の下降速度よりも低い下降速度でノズル10が下方に引き下ろされる。この場合、ノズル10の先端が容器12の底面に当接しても上述のような各種の問題を生じさせない速度が設定される。

【0028】S112では、ノズル10の先端がエラー判定レベル104に到達したか否かが判断され、ノズル10の先端がエラー判定レベル104に到達したと判断されると、S113においてエラー処理が実行される。すなわちユーザーに対して容器12あるいは液体14の不存在がアラームメッセージとして出力される。

【0029】一方、ノズル10の先端がエラー判定レベル104に到達していない状態では、S114においてノズル10の先端が容器12の底面に到達したか否かが判断される。これは具体的には、ジャミングセンサ17の出力に基づいて判定されるものである。仮に、ノズル10の先端が容器12の底面に接触すると、搬送機構16によってその際の押圧力が搬送機構16内の弾性部材によって吸収されると共に、そのノズル10の停止がジャミングセンサ17によって直接的に検出される。そのような従来から設けられているジャミングセンサ17を利用してノズル10の先端が容器12の底面に当接したことを検出できる。

【0030】このような検出がなされると、S115においてノズル10が若干上方に引き上げられる。例えば1mmだけノズルが上方に引き上げられる。これは、ノズル10の先端が容器12の底面に密着していると、吸引を効率的に行えないためである。S115において、ノズル10が若干量だけ引き上げられた状態において、S116においてはノズル10によって所定量の液体の吸引が実行される。しかし、容器内に残存している液体が所定量以下であった場合、ノズル10の先端は容器12の底面に近接しているため、液体はほぼ全てノズル10内に吸引することができ、吸引されることになる。S117では、ノズル10が上方に引き上げられ、必要な分注動作が継続的に実行される。

【0031】したがって、以上の実施形態によれば、容器12の底付近に少量残っている液体を効率的に吸引することができ、また、分注速度を高められるという利点がある。ちなみに、例えばノズル10の種類や検体種類などに応じてS115における引き上げ量を切替制御するようにしてもよい。また、これと同様に下降基準レベル100を分注条件に応じて選択できるように構成してもよい。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、容器内に少量の液体が存在している場合においてもそのような液体を能率よく吸引可能である。本発明によれば、容器内に存在する液体をほぼ完全に吸引することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るノズル装置の好適な実施形態を示す概念図である。

【図2】 装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】 ノズルを引き上げた状態を示す図である。

【符号の説明】

10 ノズル、12 容器、14 液体、16 搬送機構、17 ジャミングセンサ、19 圧力検出器、20 分注ポンプ、22 制御部。

【図 2】

